



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

Departamento de Administração

PAULA REGINA MACHADO NEPOMUCENO

**PANORAMA PRODUTIVO DA CERÂMICA MILENIUM EM
PARAÍSO-TO, NA GERAÇÃO DE ENERGIA COM
BIOMASSA**

Palmas - TO
2012

PAULA REGINA MACHADO NEPOMUCENO

**PANORAMA PRODUTIVO DA CERÂMICA MILENIUM EM
PARAÍSO-TO, NA GERAÇÃO DE ENERGIA COM
BIOMASSA**

Monografia apresentada a Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Professora Supervisora: Dr. Selma Lúcia de Moura Gonzales

Professor Orientador: Msc. Victor Manuel Barbosa Vicente

Palmas -TO
2012

Nepomuceno, Paula Regina Machado

Panorama Produtivo da Cerâmica Milenium em Paraíso-TO, na Geração de Energia com Biomassa. – Palmas, 2012. 38 f. il.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração - EaD, 2008.

Orientador: Prof. Msc. Victor Manuel Barbosa Vicente, Departamento de Administração.

1. Produtividade da Cerâmica. 2. Geração de Energia com Biomassa.

PAULA REGINA MACHADO NEPOMUCENO

**PANORAMA PRODUTIVO DA CERÂMICA MILENIUM EM
PARAÍSO-TO, NA GERAÇÃO DE ENERGIA COM
BIOMASSA**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do
Curso de Administração da Universidade de Brasília da aluna

Paula Regina Machado Nepomuceno

Msc. Victor Manuel Barbosa Vicente
Professor-Orientador

Professor-Examinador

Professor-Examinador

Palmas, 14 de abril de 2012

AGRADECIMENTOS

A Deus toda honra e glória, pelo amor que tens por mim e por todos nós.

Ao professor MSc. Victor Manuel Barbosa Vicente, pela paciência na orientação e disponibilidade que tornaram possível a conclusão desta monografia.

A professora Dr. Supervisora Selma Lúcia de Moura Gonzales, pelo apoio.

Ao meu filho amado, você é a razão do meu viver.

A minha mãe amada pelo amor e suporte incondicional que sempre me deu.

A minha irmã amada por me ajudar em minha trajetória de vida.

Aos meus tios amados que me cuidaram e educaram com amor, pelo apoio incondicional que sempre me deram.

Aos primos da nossa querida e amada família Vieira Machado pelo amor, carinho e cumplicidade que temos uns pelos outros.

Ao meu marido, pelo amor que sente por mim.

A família de meu esposo que passaram também a fazer parte da minha vida.

Aos amigos e colegas, pelo incentivo e apoio constantes.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Este trabalho procura fazer um diagnóstico da Cerâmica Milenium sobre os impactos econômicos e ambientais advindos da implantação do processo de utilização da casca de arroz para fins energético, no período de 2007 a 2010, utilizando os dados coletados na entrevista e na visita *in loco*. Discorre-se sobre a importância desse procedimento no processo produtivo da empresa, como são tratadas as questões da utilização de recursos naturais, matérias primas e insumos, baseados na legislação ambiental que a mesma está inserida. Conclui-se que a utilização da casca de arroz como matéria-prima para a queima nos fornos na indústria de cerâmica reflete de forma positiva nos aspectos ambientais e econômicos da mesma.

Palavras-chaves: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Impactos Econômicos e Ambientais, Crédito de Carbono.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema de produção de peças cerâmicas.....	21
Figura 2 e 3-	Sistema de Captação de Água da Chuva.....	28
Figura 4 e 5 -	Cinzas da Palha de Arroz.....	31
Figura 6 -	Restos das Telhas.....	34
Figura 7 -	Restos de Tijolos.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Crédito de Carbono.....	32
Gráfico 2 -	Projeto de MDL no Mundo.....	32
Gráfico 3 -	Projetos Aprovados pelo MTC.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Casca de Arroz <i>versus</i> Lenha.....	29
Quadro 2	Benefícios Econômicos e Ambientais.....	29

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Formulação do Problema.....	12
1.2 Objetivo Geral.....	13
1.3 Objetivo Específicos.....	13
1.4 Justificativa.....	13
2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 Impactos Ambientais.....	16
2.1.1 Efeito Estufa.....	17
2.1.2 Camada de Ozônio.....	18
2.1.3 Chuvas Ácidas.....	18
2.1.4 Protocolo de Quioto.....	19
2.2 A Indústria Ceramista.....	20
2.2.1 Cerâmica Milenium.....	23
3 - METODOLOGIA DA PESQUISA.....	24
3.1 Classificação do Estudo.....	24
3.2 Caracterização da Organização.....	24
3.3 População e Amostra.....	25
3.4 Instrumentos de Pesquisa.....	25
3.5 Análise e Interpretação dos Dados.....	26
4 - RESULTADOS.....	27
5 - CONCLUSÃO.....	35
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

INTRODUÇÃO

O processo de crescimento econômico é intrínseco ao desenvolvimento, pois as atividades econômicas aumentam o consumo de energia e recursos naturais, levando ao esgotamento desses recursos dos quais depende a existência humana e a diversidade biológica. Portanto, o crescimento econômico possui fatores negativos decorrentes do processo de desenvolvimento, devendo ser equacionado, de forma a transformar essa realidade.

A relação entre crescimento econômico e meio ambiente apresenta conflitos ao longo do tempo, devido à rápida deterioração do ambiente natural, a destruição da camada de ozônio, as alterações climáticas, o efeito estufa, a chuva ácida, a destruição das florestas, a morte dos lagos, a destruição das regiões de montanha, o lixo em excesso, os desperdícios de toda ordem, a pobreza, a miséria e a fome são apenas alguns dos itens que precisam ser considerados como questões primordiais de existência humana.

Como forma de preservação ambiental, as indústrias tentam reduzir o consumo dos recursos naturais, sobretudo os insumos energéticos, optando por fontes alternativas e adotando estratégias de Produção Limpa (PL), visando causar menos impactos ao meio ambiente, além de gerar economias no processo produtivo.

Resultados indicam que quando a empresa começa a se preocupar com as questões ambientais e adota estratégias de PL, usufrui de um processo de melhoria contínua que facilita o surgimento de inovações em todos os sentidos, consumindo menos energia, menos matérias-primas e reduzindo substancialmente os resíduos danosos a natureza, facilitando o alcance da competitividade.

As Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) decorrentes de atividades naturais ou de origem industrial, ao longo dos anos vem sendo apontadas como responsáveis por fenômenos climáticos extremos. Essas alterações de comportamento do clima, conhecidas como Mudanças Climáticas ou Aquecimento Global, estão em discussão ao redor do planeta.

Nesse sentido, diversos encontros globais entre os chefes de Estado, foram realizados para definir estratégias que minimizem a emissão desses gases, diminuindo o Aquecimento Global.

Uma das estratégias adotadas é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que foi definido pelo Protocolo de Quioto, baseado na realização de projetos que reduzam as emissões em países em desenvolvimento, onde esses países adquirem créditos de carbono para cumprirem suas metas de redução de emissão de GEE. Dessa maneira, cria-se o mercado de carbono, que financia práticas mais limpas nos países em desenvolvimento, que elaboram projetos voltados para essa área (ROCHA, 2003).

O Relatório Brundtland (1987), define o “Desenvolvimento Sustentável sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”.

Para Cavalcanti (1995) Desenvolvimento Sustentável significa conseguir obter o necessário desenvolvimento econômico, garantindo o equilíbrio ecológico.

A introdução de novos conceitos, como: certificação ambiental, atuação responsável e gestão ambiental, tende a modificar a postura reativa que marcava o relacionamento entre: empresas *versus* órgãos de fiscalização e ONGs. Dessa forma, as empresas assumem nova postura, baseada na responsabilidade social, deixando em segundo plano as preocupações com multas e autuações, sendo substituídas por um maior cuidado com a imagem socioambiental.

A gestão ambiental nos últimos anos incorporadas nas organizações, visa otimizar todo o processo produtivo, reduzindo o impacto ambiental. Nesse sentido, adota-se o conceito de prevenção, utilizando tecnologias mais limpas, menos poluentes, além de introduzir a definição do “ciclo de vida” do produto, que o torna ecologicamente correto, da sua origem ao descarte ou reaproveitamento do mesmo.

1.1 Formulação do Problema

A responsabilidade socioambiental tem sido uma questão muito discutida nas organizações. Entretanto, questiona-se o que as empresas devem fazer para contribuir com a preservação do meio ambiente? Quais as tecnologias a serem utilizadas de maneira sustentável?

Na contemporaneidade, diversas ações têm sido desenvolvidas no sentido de minimizar os danos ao meio ambiente, em nível local e global, pois as alterações climáticas têm mobilizado ações no sentido de estabelecer regras, critérios, metas e alternativas para reduzir as emissões de GEE, utilizando como

dispositivo o MDL, que permite a substituição de combustíveis fósseis por renováveis.

Diante dessa contextualização, pergunta-se: Quais os impactos econômicos e ambientais advindos da implantação do processo de utilização da casca de arroz para fins energético, no período de 2007 a 2010 na empresa Cerâmica Milenium e no ambiente onde ela está inserida?

1.2 Objetivo Geral

Analisar os impactos econômicos e ambientais advindos da implantação do processo de utilização da casca de arroz para fins energético, no período de 2007 a 2010 na empresa Cerâmica Milenium e no ambiente onde ela está inserida.

1.3 Objetivos Específicos

- ✓ Investigar os possíveis benefícios econômicos e ambientais no processo produtivo da empresa, a partir da utilização da casca de arroz como fonte de energia;
- ✓ Descrever como a empresa trata a questão da utilização de recursos naturais, matérias primas e insumos;
- ✓ Verificar se a empresa atende a legislação ambiental;
- ✓ Investigar se a empresa utiliza meios ambientalmente sustentáveis para reduzir o descarte de seus resíduos.

1.4 Justificativa

O presente trabalho abordará os benefícios gerados pela implantação de um sistema de produção sustentável da empresa Cerâmica Milenium, onde se adotou estratégias de PL, utilizando-se de fontes renováveis de energia menos poluentes. Buscando causar menos impactos ao meio ambiente, menor geração de resíduos e a preservação dos recursos naturais, gerando economia no processo produtivo e competitividade no mercado.

No entanto, muitas empresas não desenvolveram consciência da importância da PL, baseada na sustentabilidade. Savitz (2007, p. 46), faz a seguinte afirmação:

Acreditamos que a sustentabilidade promova a lucratividade para a grande maioria das empresas. A sustentabilidade é como um guia de orientação para fazer negócios num mundo interdependente, indicando novas maneiras de proteger a empresa contra riscos ambientais, financeiros e sociais, de dirigir a empresa com maior eficiência e produtividade e de promover o seu crescimento, por meio do desenvolvimento de novos produtos e serviços e de abertura de novos mercados. A sustentabilidade gera benefícios inatingíveis, em que se incluem a reputação das empresas, o moral dos empregados e a boa vontade dos clientes. A sustentabilidade traça o curso para o sucesso duradouro.

O setor cerâmico é conhecido por indústrias de pequeno porte que apresentam problemas de gestão e outras dificuldades setoriais. Além disso, é responsável pela utilização de lenha nativa nos seus processos térmicos (SEYE, 2003).

A utilização de lenha nativa no setor cerâmico é uma prática comum em diversas regiões do Brasil, considerando que tal combustível é retirado de locais sem plano de manejo florestal, sua utilização é responsável pela degradação dos biomas e também pela emissão de GEE à atmosfera. Dessa forma, contribui com o desmatamento no Brasil e com as mudanças climáticas, porém, ao utilizar fontes renováveis de energia, é possível desenvolver projetos de redução de emissão de gases.

O desenvolvimento desses projetos, utilizando biomassa renovável, proporciona aos ceramistas práticas limpas que ajudam a proteger uma região onde a degradação ambiental poderia ser intensa, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e para a diminuição do aquecimento global, podendo ainda ser recompensados pelo mercado de crédito de carbono.

Segundo Perozzi (2004), a biomassa vegetal emerge como alternativa na produção de energia renovável, devido à limitação do abastecimento energético, sendo necessário cada vez mais o racionamento da água, principal fonte de energia primária do mundo.

Com o referido estudo procura-se vislumbrar ao longo desses anos, se houve um ganho significativo para o meio ambiente, bem como um aumento da receita, com o aproveitamento da casca de arroz na geração energia. Essa análise

vai demonstrar se houve eficácia na utilização de biomassa na redução dos custos de produção.

Nesse contexto, no intuito de compreender melhor a utilização de energia biomassa e suas implicações no meio ambiente, espera-se que os resultados dessa pesquisa possam contribuir na reflexão sobre a preservação do meio ambiente, de forma sustentável.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 Impactos Ambientais

As mudanças climáticas estão alterando o ecossistema¹, trazendo consequências catastróficas, conduzindo à escassez de recursos naturais. Dessa forma, constituem uma ameaça a diversos domínios ecológicos ao redor do planeta, sendo necessárias ferramentas que estimulem práticas “limpas” e reduzam os impactos ambientais que acarretem alterações no clima.

Baseando-se nos estudos de Kotler (1993), o ambiente é formado por: ambiente interno, microambiente e o macroambiente. O ambiente interno ocorre dentro dos muros da organização, onde os gestores têm maior poder de decisão, cujo impacto é local.

No microambiente existe maior possibilidade de interposição por parte de uma determinada organização, buscando garantir seus interesses, onde o impacto é regional, pois quando os fatos e as organizações estão próximos é possível uma comunicação que influenciem nas decisões.

O macroambiente é caracterizado pelos efeitos globais que afetam o planeta como um todo; seus principais impactos são: efeito estufa, destruição da camada de ozônio, chuvas ácidas e Protocolo de Quioto, que visa reduzir os gases causadores do efeito estufa.

Portanto, segundo Fláquer e Alves (2007), aumento dos gases responsáveis pelo efeito estufa provoca o aquecimento global, tendo como consequências o derretimento das calotas polares, o superaquecimento das regiões tropicais e subtropicais, a destruição de habitats, secas, inundações e furações, causando destruição e morte, portanto, percebe-se que os impactos ambientais podem ser: locais, regionais ou globais.

¹ Conjunto formado por uma biocenose ou comunidade biótica e fatores abióticos que interatuam, originando uma troca de matéria entre as partes vivas e não vivas. Em termos funcionais, é a unidade básica da Ecologia, incluindo comunidades bióticas e meio abiótico influenciando-se mutuamente, de modo a atingir um equilíbrio.

2.1.1 Efeito Estufa

A concentração de gases nos últimos cem anos tem aumentado o efeito estufa devido ao avanço da atividade industrial, agrícola e de transporte. A ação humana na natureza elevou a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera, devido à queima intensa e descontrolada de combustíveis fósseis e do desmatamento.

A derrubada de árvores provoca o aumento da quantidade de dióxido de carbono na atmosfera pela queima e decomposição natural, pois as árvores aspiram dióxido de carbono e produzem oxigênio. Portanto, diminuindo a quantidade de árvores significa menos dióxido de carbono sendo absorvido.

Segundo Nascimento (2008), o efeito estufa é o aquecimento do Planeta Terra, devido à condensação da camada de gases localizada na atmosfera, sendo um processo natural e importante para manter a vida no planeta. A consequência disso é que parte dos raios infravermelhos refletidos pela superfície terrestre é absorvida por essa camada e parte devolvida novamente, aumentando assim a temperatura.

Os gases predominantes na Terra são: gás oxigênio (O_2) e gás nitrogênio (N_2), que compõem cerca de 99% da atmosfera, 1% correspondem ao dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), entre outros (<http://www.bndes.gov>). Alguns desses gases retêm energia, pois suas propriedades são conhecidas como gases de efeito estufa.

Visando reduzir os gases causadores pelo efeito estufa foi sancionado o Protocolo de Quioto, sendo importante para diminuir a poluição do ar e preservar a camada de ozônio, o qual atua como "filtro" dos raios ultravioleta que atingem o planeta, evitando maiores danos à saúde humana e o equilíbrio dos ecossistemas, funcionando como um agente do sistema imunológico do planeta.

2.1.2 Camada de Ozônio

Ao redor da Terra há uma camada de um gás chamado ozônio (O_3), que protege animais, plantas e seres humanos, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol, atuando como filtro a favor da vida, pois sem ele, os raios ultravioletas poderiam destruir as formas de vida do planeta (GONÇALVES, 2006).

A destruição da camada de ozônio é causada pelas emissões de substâncias como o CFC (clorofluorcarbono) e outras que contém cloro, e tem como consequência o aumento de raios ultravioleta na superfície terrestre. Segundo Nascimento (2008, p.38).

A destruição da camada de ozônio ocorre em função de fenômenos naturais, como as erupções vulcânicas, mas também devido à ação do homem. Os principais gases destruidores da Camada de Ozônio são os CFCs e BrFCs, que eram utilizados em refrigeradores, *sprays*, ar-condicionado e equipamentos industriais. Além desses gases, também o tetracloreto de carbono e o metilclorofórmio utilizados como solventes na produção de cola e etiquetadores são responsáveis pelo aumento do chamado “buraco na Camada de Ozônio”.

Os problemas como: efeito estufa, diminuição da camada de ozônio, chuvas ácidas, perda da biodiversidade, merece atenção especial no mundo inteiro, por estarem se multiplicando em curto tempo e afetando todos os seres vivos. Portanto, a partir dos problemas citados, a chuva ácida possui uma especificidade por ser oriundo dos grandes centros urbanos e sua acidez capaz de corroer construções e monumentos.

2.1.3 Chuvas Ácidas

A chuva ácida é mais um dos problemas gerados pela crescente industrialização, principalmente nas grandes cidades, estando relacionado com a interação da água presente na atmosfera com poluentes. Essa água se acumula em nuvens e quando cai em forma de chuva, causa desequilíbrios nos ecossistemas por estar ácida. Nascimento (2008, p.38), afirma que:

O que causa a chuva ácida é a queima dos combustíveis fósseis e os poluentes industriais que lançam dióxido de enxofre e de nitrogênio na atmosfera, a combinação desses gases com o hidrogênio presente na atmosfera, na forma de vapor de água, resulta então na denominada chuva

ácida, que ao cair na superfície, altera a composição química dos solos e das águas. O resultado disso é danoso para as lavouras e as florestas, bem como para as estruturas metálicas, os monumentos e as edificações.

A chuva ácida é um problema grave que afeta uma grande variedade de ambientes, por causar contaminação dos rios, lagos e lençóis freáticos, afetando os ecossistemas aquáticos, provocando a mortandade de peixes; levando a extinção de espécies animais e vegetais; prejudicando a saúde humana, pois polui águas utilizadas para consumo.

Para Baird, (2002), o acontecimento da chuva ácida pode ser: natural e por prática de atividades antrópicas. A primeira não traz grandes prejuízos ao ecossistema, já a segunda é causada pela combustão de combustíveis fósseis, estando diretamente ligada a destruição da vegetação e a formação de ambientes impróprios à vida.

Devido à complexidade do fenômeno e sua capacidade de atingir diversas áreas, a chuva ácida torna-se uma preocupação, devendo assim a população utilizar o bom senso na tentativa de reduzir a emissão de poluentes, o que reduziria a concentração dos poluentes na atmosfera e sua ação na formação da chuva ácida.

Nesse contexto, vários países têm estabelecido acordos para redução de emissões de gases que provocam o efeito estufa, sendo este denominado Protocolo de Quioto, constituindo um passo importante na luta contra o aquecimento planetário.

2.1.4 Protocolo de Quioto

Devido à preocupação com o aumento da temperatura do Planeta, foi realizada no Rio de Janeiro em 1992, uma Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente, com ações voltadas para diminuir a emissão de CO₂, caracterizado como principal causador do efeito estufa. Houve várias conferências e esse tema foi ganhando importância, até que em 1997 foi firmado o Protocolo de Quioto, no Japão. Mas, somente em fevereiro de 2005 o Protocolo entrou em vigor.

O Protocolo de Quioto, no Brasil representa um tratado internacional cujo compromisso é à redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa.

Nesse sentido, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - CQNUMC (1997), relata que no Protocolo de Quioto, institui-se os mecanismos de flexibilização: comércio de emissões, implementação conjunta e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Entretanto, o MDL é o único que permite a integração dos países em desenvolvimento cooperarem com países desenvolvidos

Os projetos de biomassa² são maioria no MDL, pois são bastante abrangentes, devido à variedade de matéria que pode ser transformada na biomassa utilizada nas usinas, como: bagaço da cana-de-açúcar, casca de arroz e restos de madeira. Simioni (2006), afirma que essa metodologia é bastante viável, pois a usina deixa de comprar eletricidade de rede, resolve o problema dos resíduos e gera receita na venda dos créditos de carbono.

Frente a novos desafios estabelecidos pelo Protocolo de Quioto, as ações implantadas ampliam as iniciativas sustentáveis na atividade industrial ceramista, por tratar-se de aproveitamento de energia renovável, uma vez que, visa reduzir a emissão de gases poluentes, objetivando a redução do agravamento do efeito estufa.

2.2 A Indústria Ceramista

A indústria de cerâmica é responsável pela produção de tijolos, telhas e blocos de diversos tamanhos. No Brasil, a maioria das fábricas são constituída de empresas familiares, sem muito conhecimento corporativo e deficiências para controlar processos e dominar tecnologias (SEYE, 2003).

As peças de cerâmicas são produzidas por insumos como: argila, água e energia térmica. A Figura 1 mostra o processo de produção das peças.

² Biomassa é o peso total de todos os organismos vivos de uma ou várias comunidades, por uma unidade de área. É a quantidade de matéria viva num ecossistema (Carvalho, 1981, mencionado por ambientebrasil.com.br, acessado em 12/09/2011).



Figura 1. Esquema de produção de peças cerâmicas. Autoria própria.

Para o processo de fabricação das peças, a indústria deve estar equipada com: pá carregadeira, caixão alimentador, extrusora, carretas, galpões de armazenamento, tendas, estufas, fornos, entre outros.

A eficiência dos fornos utilizados na indústria ceramista se dá em duas unidades: m³ de lenha por milheiro de peças produzidas, ou em kg de óleo BPF (baixo ponto de fluidez) por milheiro de peças produzidas. A eficácia dos fornos, produzida em m³ de lenha, relata a prática do uso de lenha nativa como combustível. Segundo Relatório do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, (2008), a lenha representa cerca de 50% (cinquenta por cento) de todo o consumo de energia do setor cerâmico.

Portanto, é necessário procurar outras fontes de energia, com eficiência superior a lenha, pois essa acarreta prejuízos, além dos problemas ambientais causados em função da queima.

Para Seye (2003), 98% (noventa e oito por cento) das indústrias de cerâmicas no Brasil utilizam lenha sem plano de manejo no processo de queima, utilizando métodos habituais e ineficientes, aumentando o desmatamento.

Conclui-se que o combustível para cozinhar as peças de cerâmicas é de madeira de mata nativa, prática comum na indústria cerâmica. Este combustível é considerado uma biomassa não renovável, pois não tem origem em áreas com reflorestamento ou atividades de manejo sustentável.

No Tocantins, segundo Alegria (2007), um grupo de empresários da indústria ceramista, preocupados com a elevada emissão de gás carbônico na atmosfera, vem desenvolvendo políticas de gestão ambiental, buscando aperfeiçoar o processo produtivo e minimizar os impactos ambientais decorrentes da atividade.

Em 2005, o Instituto Ecológica³ em parceria com o SEBRAE, implantou um projeto, inicialmente com 16 empresas, desenvolvido em três etapas: análise ambiental das áreas impactadas por empresas ceramistas, capacitação ambiental para empresas inseridas no Arranjo Produtivo da Cerâmica Vermelha e elaboração de diagnóstico voltado para a regularidade ambiental das empresas participantes do projeto.

Após o diagnóstico o Instituto Ecológica, propõe a troca da matéria-prima não-renovável por uma renovável, ou seja, substituir a madeira nativa do cerrado pela casca de arroz. Conforme Ruiz *apud* Alegria, (2007, p.1):

A idéia do projeto é reduzir o desmatamento e a emissão de gases poluentes no ar, resolver o problema do descarte da casca do arroz, que até então não tinha destinação, e buscar novas matérias-primas com baixo custo de adaptação, que possam substituir a madeira nativa no processo da queima da cerâmica.

O projeto traz vantagens para o segmento da indústria ceramista, tais como: maior eficácia e economia; menos vulnerabilidade a mudanças econômicas; dispensa da reposição florestal; sustentabilidade da empresa; diminuição de gás carbônico na atmosfera; responsabilidade ambiental e geração de receita com créditos de carbono⁴.

As empresas ceramistas que participam do projeto no Tocantins negociam seus créditos de carbono via mercado voluntário ou Protocolo de Quioto. Com as mudanças adotadas, houve uma diminuição na emissão de gás carbônico no ar, representando um ganho significativo para o meio ambiente.

Gradualmente, os ceramistas estão descobrindo que as mudanças envolvendo o processo para obtenção dos créditos de carbono geram maior eficácia, pois se executa uma série de estudos para verificar a situação ambiental, estabelecendo metas e realizando modificações no processo.

³ O Instituto Ecológica é uma ONG brasileira, fundado no ano 2000, tem a missão de atuar na diminuição dos efeitos das mudanças climáticas, através de pesquisa científica, conservação do meio ambiente, e apoio ao desenvolvimento sustentável de comunidades.

⁴ Créditos de carbono são bônus negociáveis adquiridos por empresas de países que conseguem se manter abaixo da média de emissão de gases poluentes, estabelecida por agências de proteção ambiental reguladoras.

2.2.1 Cerâmica Milenium

A Cerâmica Milenium fundada pelo empresário Esequiel de Sousa Milhomem, na cidade de Paraíso do Tocantins/ TO, em 2002, iniciou suas atividades com uma larga experiência de mais de 20 (vinte) anos de atividades no ramo de cerâmica vermelha, caracteriza-se por produzir os seguintes produtos: cumeeira, tijolo furado, telhas romana e plan.

Comprometida com as questões de responsabilidade ambiental e social, desenvolvem ações com o objetivo de produzir energia limpa, diminuição de resíduos e a preservação do meio ambiente.

A empresa tem por finalidade ofertar produtos que atendam às necessidades dos clientes, aplicando as melhores tecnologias e recursos disponíveis, para proporcionar o mais alto grau de satisfação aos consumidores, além de garantir o comprometimento com o meio ambiente e com o bem estar social de seus colaboradores e da sociedade como um todo.

Dessa forma, a empresa adota princípios que norteiam seu comportamento para atingir metas estabelecida, como: iniciativa e desenvolvimento pessoal; ética; respeito aos clientes; consciência ambiental e social; comprometimento com as normas ambientais; prevenção de acidentes; comprometimento com a política de qualidade; participação em atividades e projetos sociais.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Foram observados os custos de produção, a quantidade de crédito de carbono no período de 2007 a 2010 na Empresa. E quais os benefícios econômicos e ambientais a partir da introdução da casca de arroz como fonte de energia.

3.1 Classificação do Estudo

Para elaboração do presente estudo, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, pois Ruiz (2002, p.58) afirma que a pesquisa bibliográfica consiste no exame de escritos para levantamento e análise de assuntos presentes no tema de determinada pesquisa científica.

A pesquisa foi realizada de forma qualitativa, de acordo com Bogdan *apud* Triviños (1987, p.128): “A pesquisa qualitativa com apoio teórico na fenomenologia é essencialmente descritiva. Por isso não é vazia, mas coerente, lógica e consistente”, apoiada em base bibliográfica e pesquisa de campo, no intuito de alcançar o objetivo geral.

Quanto aos objetivos, este estudo foi exploratório, com base em uma pesquisa bibliográfica onde serão analisadas as informações coletadas na entrevista, tornando mais claro o entendimento sobre o assunto estudado. Através do qual se vislumbrou verificar quais os impactos econômicos e ambientais para a empresa Cerâmica Milenium com a introdução da energia biomassa.

Esta pesquisa foi realizada mediante a utilização predominante do método documental, mas também a observação não-participante, no que diz respeito aos dados secundários. Para a coleta de dados primários, foi adotada a técnica de entrevista pessoal.

3.2 Caracterização da Organização

A Cerâmica Milenium caracteriza-se por produzir os seguintes produtos: cumeeira, tijolo furado, telhas romana e plan. Comprometida com as questões de

responsabilidade ambiental e social, desenvolvem ações com o objetivo de produzir energia limpa, diminuição de resíduos e a preservação do meio ambiente.

A empresa tem por finalidade ofertar produtos que atendam às necessidades dos clientes, aplicando as melhores tecnologias e recursos disponíveis, para proporcionar o mais alto grau de satisfação aos consumidores, além de garantir o comprometimento com o meio ambiente e com o bem estar social de seus colaboradores e da sociedade como um todo.

Dessa forma, a empresa adota princípios que norteiam seu comportamento para atingir metas estabelecida, como: iniciativa e desenvolvimento pessoal; ética; respeito aos clientes; consciência ambiental e social; comprometimento com as normas ambientais; prevenção de acidentes; comprometimento com a política de qualidade; participação em atividades e projetos sociais.

3.3 População e Amostra

A coleta dos dados foi realizada na empresa Milenium, através de pesquisa de campo na instituição. O universo pesquisado é composto por 100 (cem) funcionários, o sujeito da pesquisa foi 01(uma) sócio-proprietária e 10(dez) colaboradores.

3.4 Instrumentos de Pesquisa

Como instrumento de pesquisa foi aplicada uma entrevista e visitas *in loco*, possibilitando a produção de conteúdos fornecidos diretamente pelo sujeito envolvido no processo. Dessa forma, a entrevista possui um roteiro de perguntas previamente estabelecida, onde a primeira (questões 1 a 3) destinou-se a conhecer as características da empresa e como surgiu a idéia de se utilizar a casca de arroz para a geração de energia.

Na segunda parte questões (4 a 8) explorou-se os benefícios econômicos e ambientais no processo produtivo da empresa, a partir da utilização da casca de arroz como fonte de energia. Para Minayo:

O que torna a entrevista instrumento privilegiado de coleta de informações é a possibilidade de a fala ser reveladora de condições estruturais, de sistemas de valores, normas e símbolos (sendo ela mesma um deles) e ao mesmo tempo ter a magia de transmitir, através de um porta-voz, as representações de grupos determinados, em condições históricas, sócio-econômicas e culturais específicas (Minayo, 1996, p.109).

3.5 Análise e Interpretação dos Dados

Os dados foram analisados de duas maneiras, inicialmente, foi realizado um levantamento documental e fotográfico na instituição. Na segunda fase foram colhidas informações por meio de uma entrevista com a sócio-proprietária e alguns colaboradores. A coleta de dados foi realizada pelo pesquisador com data pré-estabelecida para a entrevista.

4 RESULTADOS

Num universo composto por 100 (cem) colaboradores da Cerâmica Milenium, foi realizada uma pesquisa documental, observação em campo e entrevista com a sócio-proprietária Greice Silvestre Milhomem e 10 (dez) colaboradores. A análise dos dados foi baseada nas respostas da entrevista e no levantamento bibliográfico.

A entrevista foi realizada conforme a descrição na classificação do estudo, onde a primeira etapa (questões 1 a 3) destinou-se a conhecer as características da empresa e como surgiu à idéia de se utilizar a casca de arroz para a geração de energia e a segunda parte (questões 4 a 8) explorou-se os benefícios econômicos e ambientais no processo produtivo da empresa, a partir da utilização da casca de arroz como fonte de energia.

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) trabalha com projetos de Difusão de Tecnologias de Eficiência Energética para a conservação da biodiversidade, diminuição dos gases do efeito estufa na natureza e desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a Cerâmica Milenium introduz técnicas e práticas que visam melhorar a eficiência energética utilizando o uso da biomassa na produção de tijolos e telhas.

1 Qual a capacidade de produção da Cerâmica Milenium?

A empresa Cerâmica Milenium possui uma planta de produção quase totalmente automatizada, com capacidade média de produção de mais de 1.000.000 (um milhão) peças por mês, gerando 100 (cem) empregos diretos, fabricando diversos tipos de telhas e blocos cerâmicos. Produtos esses submetidos a um rígido programa de controle de qualidade e análise laboratorial, certificados com as normas da ABNT/INMETRO para produtos cerâmicos.

2 Qual a missão da instituição?

A missão da instituição consiste em produzir e comercializar produtos cerâmicos para construção civil, com rigoroso controle de qualidade em todos os níveis da produção, visando a excelência na qualidade do produto final, valorizando o ser humano e a preservação do meio ambiente.

3 Como e quando surge a idéia de se utilizar a casca de arroz para a geração de energia?

Preocupada com a responsabilidade ambiental, a Cerâmica Milenium possui um programa que inclui a preservação dos recursos naturais, gerando menos resíduos, minimizando os impactos ambientais e respeitando às normas legais vigentes. Estabelecendo metas contínuas no desempenho ambiental da empresa, incluindo um projeto de reflorestamento e utilização na queima dos fornos da biomassa da casca de arroz.

Conforme SEBRAE-TO (2007), a Milenium busca desenvolver produtos que causem o menor impacto ao meio ambiente, as principais ações adotadas são: utilização de casca de arroz (biomassa) na queima dos fornos em 100% (cem por cento) da linha de produção; reutilização da água da chuva; tratamento de resíduos; utilização dos cacos de telhas no aterramento de terrenos para a construção civil; reflorestamento de 500.000 (quinhentos mil) pés de eucalipto.



Figuras 02 e 03: Sistema de Captação de Água da Chuva
Fonte: Próprio autor (2012)

A partir de 2007, a cerâmica passou a utilizar casca de arroz como matéria-prima para a queima nos fornos, houve uma diminuição de cerca de 50% (cinquenta por cento) dos gastos. Com a queima, a palha gera gás carbônico, doze vezes menos poluente que o metano, preservando o meio ambiente, reduzindo os custos de produção da empresa, conforme tabela:

Matéria-prima	Consumo Mensal	Produção Mensal (tijolos/telhas)	Custo Unitário	Custo Total
Lenha (mt ³)	2.000	1.200.000	R\$ 25,00	R\$ 50.000,00
Casca de Arroz (tn)	600	1.200.000	R\$ 40,00	R\$ 24.000,00

Quadro 01: Casca de Arroz versus Lenha

Fonte: Próprio autor (2012)

Portanto, quando se utilizava lenha consumia-se 2 (dois mil) mt³ de lenhas para se produzir mensalmente 1.200.000 (um milhão e duzentos mil) peças de telhas e tijolos, com custo unitário de R\$ 25,00, totalizando R\$ 50.000,00. Ao se substituir lenha por casca de arroz, passou-se a utilizar 600 toneladas de casca de arroz, onde cada tonelada custa R\$ 40,00, totalizando R\$ 24.000,00, obtendo-se uma economia de R\$ 26.000,00.

4 Quais os benefícios econômicos e ambientais no processo produtivo da empresa, a partir da utilização da casca de arroz como fonte de energia?

A comercialização de "Créditos de Carbono" agrega benefícios na área ambiental, econômica e social da empresa. Economicamente funciona como moeda ambiental negociado na bolsa de valores e rendem para a empresa Milenium cerca de R\$ 160.000 (cento e sessenta mil) anualmente. Diante disso, relacionam-se no quadro abaixo os aspectos econômicos e ambientais relevantes no processo produtivo da empresa, a partir da utilização da casca de arroz como fonte de energia:

ECONÔMICOS	AMBIENTAIS
Aumentar a eficiência dos processos produtivos;	Redução do impacto negativo no meio ambiente como o desmatamento para aquisição de lenha;
Aumento da rentabilidade do negócio;	Minimização da geração de resíduos;
Economia com a melhor utilização dos recursos como matéria-prima, água e energia;	Redução da utilização de recursos naturais não renováveis;
Maior competitividade;	Utilização de fontes de energia alternativas;
Modernização do processo industrial;	Melhoria na imagem corporativa;

Os créditos emitidos sob a forma de Reduções Certificadas de Emissões (RCE) são negociados no mercado de comércio de emissões;	Diversificação das fontes de energia, através da troca de combustível (lenha) na queima dos fornos pelo uso da palha de arroz;
Redução dos gastos com energia (para uma mesma produção) ou aumento da produção (para um mesmo gasto de energia), isto é, maior aproveitamento energético;	Diminuição de descartes de resíduos no meio ambiente: a empresa doa os cacos de telha/tijolo para a construção civil para aterramento de lotes;
Redução nos custos de insumos para a queima de produtos cerâmicos, haja vista, que a palha de arroz é mais barato que carvão ou outra fonte de energia;	Ao comprar a casca de arroz está ajudando a diminuir os impactos no meio ambiente, pois a casca de arroz quando descartada de forma inadequada fermenta e libera gás metano na atmosfera, que são nocivos a natureza;
Redução nos custos de produção, no consumo da energia houve uma diminuição de 100% (cem por cento) e na água no período chuvoso há uma diminuição de 50% (cinquenta por cento);	Reduz consumo de água, matéria-prima e energia;
Retorno financeiro com a implementação de tecnologias mais eficientes.	Produção mais Limpa (P+L).

Quadro 02: Benefícios Econômicos e Ambientais

Fonte: Próprio autor (2012)

A eficiência energética busca o melhor aproveitamento energético, melhorando a relação de energia consumida em relação ao produto, reduzindo o consumo. Dessa forma, pode-se reduzir o consumo de energia e manter a produtividade, via implementação da eficiência energética nos processos industriais proporciona benefícios ambientais, econômicos e financeiros às empresas. Nesse sentido, a Milenium ao inserir a casca de arroz como fonte de energia alternativa, provoca uma redução nos custos de produção, visto que a empresa gastava, em média, R\$ 1.000,00 (um mil reais) para a queima de 30.000 (trinta mil) peças, hoje o custo é de R\$ 500,00 (quinhentos reais).

Além de possuir uma Produção mais Limpa (P+L), onde aplica estratégias econômicas, ambiental e tecnológica integrada ao processo produtivo, aumentando a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, e dando destino correto aos resíduos gerados. Pois, vende 90% (noventa por cento) dos resíduo/cinzas da casca de arroz para indústria siderúrgica que as utiliza como isolante térmico, e os outros 10% (dez por cento) faz doação para pequenos produtores da região para serem

utilizados como adubo, promovendo o desenvolvimento econômico sustentado e competitivo.



Figuras 04 e 05: Cinzas da Palha de Arroz

Fonte: Próprio autor (2012)

Esse conjunto de ações resultou em um Certificado de Emissão Reduzida importante para a cerâmica, a empresa passou a receber créditos de carbono, que são bônus emitidos por agências ambientais, para quem reduz a emissão de gases poluentes.

Desta forma, atende ao Protocolo de Quioto utilizando o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na geração de energia a partir da biomassa, diversificando a matriz energética da indústria, aproveitando os gases liberados na produção de energia a partir da casca de arroz, possibilitando a redução das emissões de gases

de efeito estufa, adquirindo novas tecnologias, gerando divisas com o comércio de carbono, preservando o meio ambiente e contribuindo para o desenvolvimento sustentável. Destarte, o gráfico abaixo demonstra a quantidade de créditos que a Cerâmica Milenium vendeu do início do projeto de crédito de carbono até o ano de 2010.

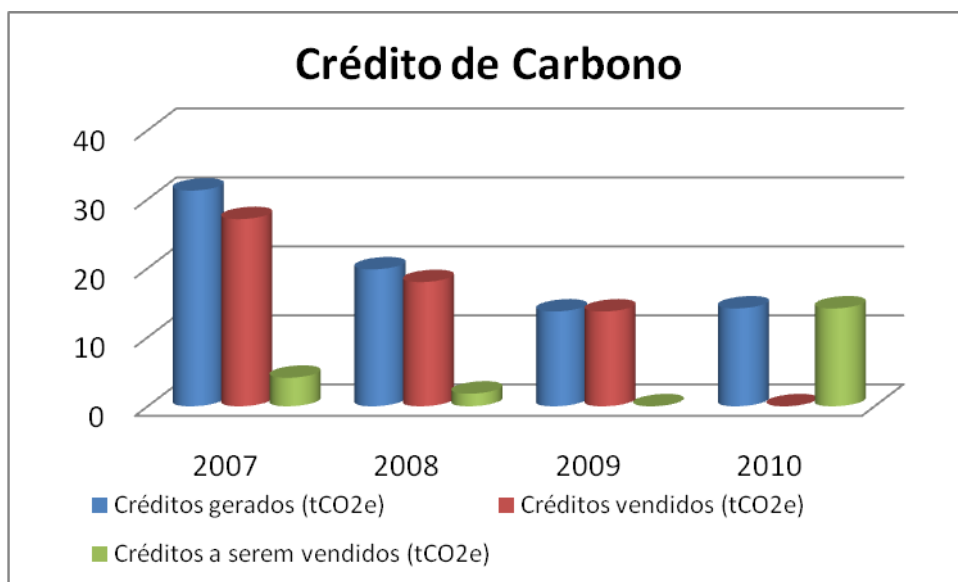


Gráfico 1: Crédito de Carbono
Fonte: Cerâmica Milenium (2012)

De acordo o UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), atualmente existe 826 (oitocentos e vinte e seis) projetos, dentre os quais o Brasil ocupa o 3º lugar, com 13% dos projetos criados.

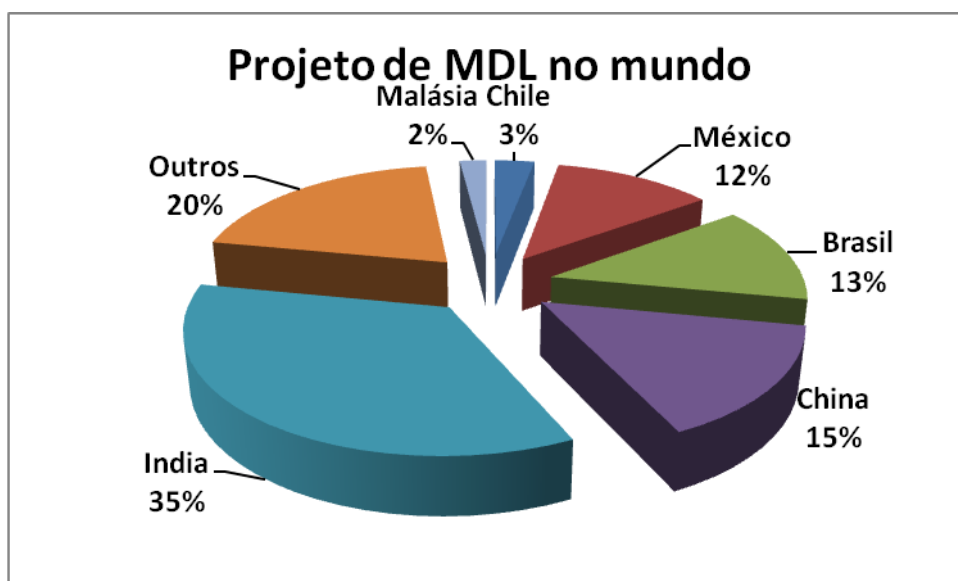


Gráfico 2: Projeto de MDL no Mundo
Fonte: *United Nations Framework Convention on Climate Change* - Acesso em 01/04/2012

Entre os projetos aprovados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, atualmente existem 198 (cento e noventa e oito) projetos, dos quais 164 (cento e sessenta e quatro) foram aprovados sem ressalvas conforme figura:

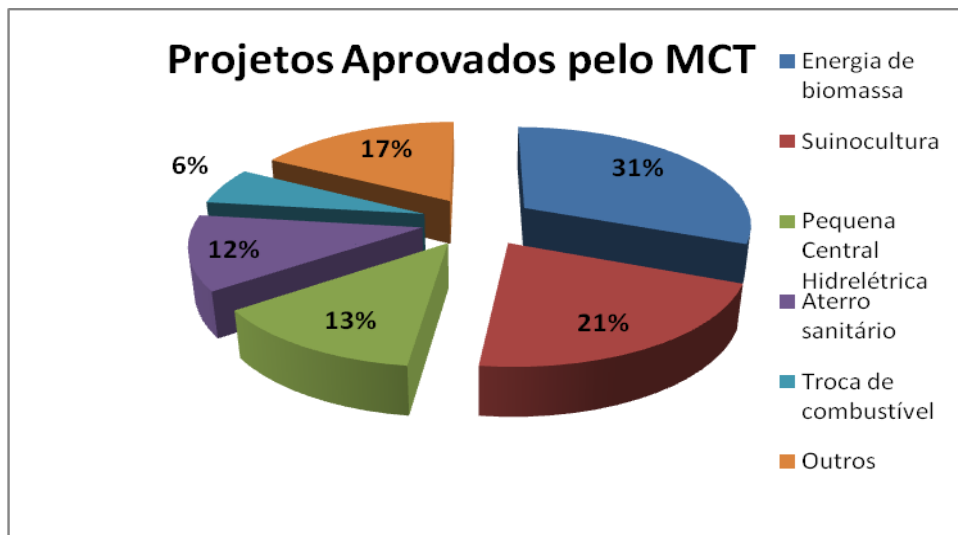


Gráfico 3: Projetos Aprovados pelo MCT

Fonte: *United Nations Framework Convention on Climate Change* - Acesso em 01/04/2012

Considerando que os projetos relacionados à energia de biomassa representam 31% dos projetos de MDL, no qual este trabalho insere esse trabalho.

5 Com a Empresa trata a questão da utilização de recursos naturais, matérias primas e insumos?

A empresa utiliza os recursos naturais, matérias primas e insumos de forma consciente com um sistema de captação de água da chuva adequado, plantio de árvores e reutilização de resíduos produzidos.

6 Como a empresa atende a legislação ambiental?

Na Cerâmica Milenium as telhas e tijolos são produzidos de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): norma da ABNT/NBR 15310 para fabricação de telhas, norma da ABNT/NBR 15270 para fabricação de tijolos e Licença Ambiental para operação na esfera estadual, pelo órgão competente - Naturatins.

7 Como é realizado o descarte dos resíduos sólidos?



Figura 06: Restos das Telhas
Fonte: Próprio autor (2012)



Figura 07: Restos de Tijolos
Fonte: Próprio autor (2012)

O descarte dos resíduos sólidos como as cinzas da queima da palha de arroz, é realizado através da venda para empresas siderúrgicas e doação para serem usados como adubos. Já os cacos de telhas e tijolos são doados para as empresas de construção civil, que utilizam como aterro.

5 CONCLUSÃO

O Protocolo de Quioto através da comercialização "Créditos de Carbono" é uma iniciativa que agrega benefícios na área ambiental, econômica e social das empresas. Através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é possível reduzir as emissões globais de GEEs e, ao mesmo tempo, abre-se importante alternativa para o desenvolvimento sustentável para os empresários ceramistas.

Como instrumento de pesquisa, adotou-se entrevistas e observação em campo, onde se constatou uma preocupação da Cerâmica Milenium com Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, pois adota um programa que preserva os recursos naturais, gerando menos resíduos, diminuindo os impactos ambientais e respeitando às normas legais vigentes.

Entretanto, o benefício de maior relevância e impacto de caráter ambiental é a venda de créditos de carbono, onde a empresa recebe créditos de carbono com as reduções das emissões dos GEE, a diminuição da degradação dos recursos naturais e aumento na oferta de energia por fontes renováveis.

Na parte econômica a empresa aumenta a receita ao vender créditos de carbono que ela recebeu com a redução do GEE, além passar uma imagem de uma empresa que se preocupa com o meio ambiente, atraindo novos clientes, aumentando sua receita.

Portanto, os resultados da pesquisa fornecem subsídios importantes para se começar a pensar em planos de ação, mudanças de atitudes, incentivos governamentais, propostas de projetos e outros estudos relacionados a essas questões, no intuito de fomentar esta prática na indústria de cerâmica.

Conclui-se que a utilização da casca de arroz como matéria-prima para a queima nos fornos na indústria de cerâmica, corresponde à perspectiva destas empresas em relação à geração energética de forma eficiente e as implicações ambientais e econômicas que poderão vir a ocorrer dependendo da escolha do energético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIFADEL, M. F. G. **Mecanismo de desenvolvimento limpo**: as ferramentas presentes no mercado internacional e o desenvolvimento sustentável. 2005. Rio de Janeiro.

BAIRD, Colin. **Química Ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BARBIERI, José Carlos; VASCONCELOS, Isabella Freitas Gouveia de; ANDREASSI, Tales e VASCONCELOS, Flávio Carvalho de. **Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições**. Rev. adm. empres. [online]. 2010, vol.50, n.2. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 08 de set. de 2011.

CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

CENAMO, M. C. **Mudanças Climáticas, o Protocolo de Quioto e o Mercado de Carbono**. 2004. Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br/pdf/protocolo_quioto.pdf. Acesso em: 08 de set. de 2011.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo. Pearson Pretice Hall, 2002.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DE CLIMA – CQNUMC. **Protocolo de Kyoto à Convenção sobre Mudança do Clima**, 1997. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT com o apoio do Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: www.mct.gov.br/clima/quioto/protocolo.htm. Acesso em: 08 de set. de 2011.

FLÁQUER, Maria J.K.; ALVES, Elvis A. A. F.G. **Efeito Estufa e Aquecimento Global**. Disponível: www.poloabc.com.br. Acesso em: 10 de set. de 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Rosane. **Camada de ozônio**. 2006. Disponível em: www.santadelia.com.br/camada-de-ozonio.html. Acesso em: 11 de set. de 2011.

LUNA, Sérgio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. 2ª edição. São Paulo: EDUC, 1999.

KOTLER, P. e ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. Rio de Janeiro: Editora Prentice-Hall do Brasil, 1993.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MEDEIROS, Vinicius A. F. de; LISBOA, Hugo de Brito. **Chuva Ácida: Formação, Causas, Conseqüências e Mitigação**. Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 6a Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão Ambiental e a Sustentabilidade**. 2008. Disponível em: www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/205.pdf. Acesso em: 08 de set. de 2011.

NOGUEIRA, Edemilson; ALVES FILHO, Alceu Gomes e TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. **Empresas de revestimento cerâmico e suas estratégias competitivas e de produção**. Gest. Prod. [online]. 2001, vol.8. Disponível em: www.scielo.br/scielo. Acesso em: 08 de set. de 2011.

OLIVEIRA, Luciana Pena de; MORITA, Dione Mari. **Tratabilidade de solos tropicais contaminados por resíduos da indústria de revestimentos cerâmicos**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, mar. 2008 . Disponível em www.scielo.br. Acesso em: 08 de set. de 2011.

PEROZZI, Mariana. **Brasil pode gerar 200 megawatts de energia com a casca do arroz**. Arroz em Foco. 2004. Disponível em: www.arroz.agr.br/site/arrozemfoco/040305.php. Acesso em: 08 de set. de 2011.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma ampliação do modelo CERT. 2003. 196 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

RUIZ, F. *apud* ALEGRIA, M., **Ceramistas reduzem custos com preservação ambiental**, 2007. Disponível em: www.revistameioambiente.com.br/2007/09/26/ceramistas-reduzem-custos-com-preservacao-ambiental. Acesso em: 08 de set. de 2011.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica**: guia para eficiência nos estudos. – 5. ed. – São Paulo: Atlas 2002.

SAVITZ, Andrew W. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 2ª ed.

SEBRAE – TO, Serviço de Apoio a Micro e Pequena Empresa - **Diagnóstico empresarial do setor cerâmico da região central do Estado do Tocantins**. Palmas, 2004.

SEYE, O. “**Análise de ciclo de vida aplicada ao processo produtivo de cerâmica estrutural tendo como insumo energético capim elefante (*Pennisetum Purpureum Schaum*)**”; Campinas, SP, 2003.

SILVA FILHO, Julio Cesar Gomes da; CALABRIA, Felipe Alves; SILVA, Gisele Cristina Sena da e MEDEIROS, Denise Dumke de. **Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua**. Prod. [online]. 2007, vol.17, n.1. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 08 de set. de 2011.

SIMIONI, Carlos Alberto. **O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira**: obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis. 2006. 300f. Tese (Doutorado) Faculdade de Economia, Universidade Federal do Paraná.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1987

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Protocolo de Quioto**. <http://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&sl=en&u=http://unfccc.int/&ei=w2aGT479O6WV8AGkgqGoCA&sa=X&oi=tra/>. Acesso em: 01 de abr. de 2012.